

EL SIGNO DE LA “SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN”. DE CÓMO LA CIBERNÉTICA Y EL ESTRUCTURALISMO REINVENTARON LA COMUNICACIÓN

Pablo E. Rodríguez

Universidad de Buenos Aires (Argentina)

manolo1416@yahoo.com

Resumen

Este artículo intenta explorar la manera en que algunas disciplinas científicas recortaron el problema del signo y de la significación en relación con la construcción de la noción científica de información. Se parte del supuesto de que lo que hoy se constituye bajo la figura de “la sociedad de la información” no es sólo el resultado del impacto tecnológico de la expansión de las tecnologías digitales sino también, y sobre todo un desplazamiento en la región del saber de lo que se entiende por comunicación, que es la condición de posibilidad de dicho impacto. A partir de las coincidencias entre dos macroteorías como la cibernética y el estructuralismo, se analiza la manera en que el cognitivismo por un lado y la psicología sistémica, la kinésica y la proxémica por el otro, conformaron una tensión en la definición de la significación que está en el centro de las prácticas contemporáneas de la información y de la comunicación. Esta tensión, y su resolución siempre provisoria, se vincula con la tesis de la “muerte del hombre” de Michel Foucault.

Palabras clave: cibernética – estructuralismo – signo.

“Mi tesis consiste en que sólo puede entenderse la sociedad mediante el estudio de los mensajes y de las facilidades de comunicación de que ella dispone y, además, que, en el futuro, desempeñarán un papel cada vez más preponderante los mensajes cursados entre hombres y máquinas, entre máquinas y hombres y entre máquina y máquina” (Norbert Wiener, Cibernética y sociedad, p. 16).

Pocas sociedades han hablado tanto de la comunicación como la nuestra. Ninguna, sin dudas, se había atrevido a desligar la comunicación de su aspecto más íntimamente humano, como lo hace Wiener en 1948 cuando escribe acerca de los mensajes cursados “entre máquina y máquina” y “entre máquinas y hombres”; hasta ese momento, lo más normal hubiese sido considerar que son los hombres quienes se comunican y que las máquinas constituyen apenas su instrumento. Esto señala lo más característico de la llamada “sociedad de la información”, esto es, que a través del concepto filosófico, científico y técnico de información, la comunicación se ha convertido en un núcleo simbólico central de las sociedades contemporáneas mientras se “desantromorfiza”, para retomar la reflexión de Philippe Breton en *La utopía de la comunicación*.

No se trata de que las tecnologías de la información y de la comunicación, cuya expansión comenzó a fines del siglo XVIII hasta llegar a la explosión del siglo XX, “impacten” con sus desarrollos espectaculares en una “sociedad” que recibe pasiva sus influjos. Este determinismo tecnológico, todavía muy presente en los discursos sobre la “sociedad de la información”, debe ser contrarrestado con un estudio detallado de las condiciones por las cuales las sociedades occidentales recorrieron el camino de la modernidad con un énfasis muy especial en la comunicación. La expansión de las tecnologías de la información es una de las expresiones de una transformación simbólica de grandes proporciones de los últimos dos siglos. En este caso, el término “expresión” no remite a ninguna cadena causal, porque si las tecnologías no determinan a las sociedades como si fueran entidades extraterrestres superpoderosas, tampoco se puede afirmar que las tecnologías son meras consecuencias materiales de causas imaginarias mucho más profundas. En su desarrollo, cada tecnología abre senderos simbólicos y cada sendero simbólico abre la puerta a la existencia de nuevas tecnologías.

El objetivo de este trabajo es recortar algunos aspectos de este proceso de ida y vuelta entre lo simbólico y lo tecnológico en el caso particular de las llamadas “nuevas tecnologías de la información”. Entre estos aspectos están la cibernética, el estructuralismo, el cognitivismo, la psicología sistémica y un conjunto de disciplinas poco encuadrables en la división clásica de los saberes como la kinésica (el estudio de los gestos y de los movimientos) y la proxémica (el análisis de la manera de construir y modificar el espacio en las relaciones sociales). La hipótesis es que todos estos aspectos convergieron en la construcción de una tensión en las teorías del signo y de la significación que fue constitutiva para la “desantromorfización” y la “tecnologización” de la comunicación.

No hay dudas de que el siglo XX fue muy profuso en cuanto a las teorías del signo y de la significación. Desde la lingüística saussureana y la semiótica peirceana de fines del siglo XIX y principios del XX hasta las teorías contemporáneas del cognitivismo

y el “giro lingüístico”, pasando por el importante tamiz de la corriente estructuralista, la dimensión significativa de la sociedad adquirió autonomía en el campo de las ciencias sociales y humanas respecto de los campos que habían estado a cargo de la reflexión sobre lo simbólico (la filosofía, la antropología, la filología), al punto de atravesar a estos mismos campos; el estructuralismo es quizás el mejor ejemplo, de allí su importancia para este recorrido. Sin embargo, el punto de partida de este trabajo no será el estructuralismo sino la cibernética, en la medida en que ambas teorías macro comparten importantes rasgos, pero con la diferencia de que la cibernética estuvo en el centro de la creación y desarrollo de las tecnologías digitales de la información, mientras el estructuralismo se constituyó como una corriente de pensamiento al interior de las humanidades. Dicho de otro modo, la eficacia simbólica de la cibernética en la vida cotidiana de la “sociedad de la información” es mucho más grande que la del estructuralismo.

Tanto la cibernética como el estructuralismo son territorios demasiado vastos como para poder abarcarlos con algunas proposiciones generales. Lo que se intentará hacer aquí es, en primer lugar, señalar las coincidencias entre la cibernética y el estructuralismo, y en segundo lugar, identificar en el interior de la cibernética la tensión antes mencionada en el terreno de las teorías del signo alrededor del carácter antropomórfico o tecnológico de la comunicación. Esta tensión se manifestó en la contraposición entre el cognitivismo y las disciplinas que Yves Winkin agrupó bajo el término de “la nueva comunicación” (psicología sistémica, kinésica, proxémica). Esta misma contraposición será luego relativizada y puesta en crisis por el cuestionamiento, dentro de estas corrientes, a las bases mismas de la coincidencia entre la cibernética y el estructuralismo. De este modo, se pretende demostrar que todo el continente de las “ciencias del significante” ha construido el problema de la significación de un modo que permitía, efectivamente, sostener la afirmación de que no sólo los hombres, sino también las máquinas, soportan procesos de significación.

Cibernética

En primer lugar, es necesario delimitar qué entendemos por cibernética. Norbert Wiener, quien inventó el término, la definió como “la ciencia que estudia la comunicación y el control en animales, hombres y máquinas”. La formulación es de 1948, fecha de publicación de *Cybernetics* y de su versión más accesible para no matemáticos, *The human use of human beings*, y los avatares de los años posteriores indicarán que, en esta definición, caben demasiadas teorías. En algunos textos, el término “cibernética” quedó confinado al área de conocimiento que estudia mecanismos autorregulados, desde pequeños autómatas hasta grandes robots. En otros, como algunos de Edgar Morin, la cibernética significó un radical cambio epistemológico, un giro en el punto de vista científico del mundo que bien podría ser estudiado, si no se hizo ya, como un nuevo paradigma científico tal y como definiera Thomas Kuhn. Por último, en la actualidad, “cibernética” es una palabra asociada sin demasiados reparos a todo lo que tenga que ver con el mundo de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. El prefijo “ciber”, por ejemplo, ya inundó los discursos mediáticos sobre el tema.

Esta diversidad y hasta heterogeneidad puede inducir a la confusión, o en todo caso a realizar un esfuerzo muy atento para circunscribir a qué nos vamos a referir aquí cuando hablemos de cibernética. A poco de plantearse tal esfuerzo, aparece con claridad que semejante amplitud temática está en el centro de la definición de cibernética. Efectivamente, los primeros años de la cibernética, sus experiencias y experimentos iniciales, tuvieron mucho que ver justamente con los mecanismos autorregulados (fenómeno estudiado justamente por Wiener) y con robots (Grey Walter y su tortuga electrónica, Albert Ducrocq y su pato robot). Esos primeros años también vieron crecer a la cibernética como un gran movimiento científico que comenzaba a cuestionarse las nociones básicas de las ciencias exactas y naturales y a engendrar otros conceptos inclasificables. Quizás Gregory Bateson, con su entusiasmo por la cuestión, sea quien mejor documente este nuevo rumbo epistemológico. Por último, el hecho de que cibernética y nuevas tecnologías vayan de la mano es casi obvio, porque la computadora y los principios técnicos de artefactos (teléfonos celulares, sistemas de radiollamado, agendas electrónicas, etc.) y sistemas tecnológicos generales (satélite, fibras ópticas, etc.) fueron inventados en el marco del movimiento cibernético: la separación de memoria y cálculo, la digitalización de señales, la lógica de operación binaria, etc.

Ubicados en el plano teórico, podríamos reunir esta diversidad en algunos factores comunes que la cibernética inauguró en la historia de la ciencia y la técnica:

- 1) *La noción de información*: Wiener dice claramente en su *Cibernética* que “la información no es materia ni energía: es información” (1); esto es, la información es una nueva categoría física del universo. No se trata de datos, como indica el sentido corriente de información, sino más bien de la medida de organización de un ente cualquiera, una organización sin la cual los sistemas materiales y energéticos no podrían sobrevivir. No se trata de que la información no mantenga relaciones con la materia o con la energía, porque las tres constituyen a todos los entes del universo. Si las ciencias naturales, hasta los años '40, consideraban básicamente al universo compuesto de materia y energía (sin entrar en las complicadas relaciones

entre ellas), la cibernética afirmó y afirma que también está compuesto, y sobre todo aún, de información.

- 2) *La noción de comunicación*: La comunicación ha sido siempre un atributo de lo humano, Pues bien, la cibernética considerará en adelante que la comunicación es un atributo universal, y que como tal pertenece a “animales, hombres y máquinas”, o sea, a lo natural, lo social y lo artificial. En la cibernética, la comunicación es en buena medida la transmisión de información, lo cual no quiere decir que dicha transmisión pertenezca necesariamente al orden tecnológico. Y si la información es la medida de organización de sus entes, entonces la comunicación es lo que pone en marcha a la información. Así, para la cibernética, la comunicación es tanto como la información una dimensión básica de la existencia en todos sus niveles.
- 3) *Las nociones de sistema y contexto*: en el discurso de la cibernética, es esencial el papel de las leyes de la termodinámica, que están en relación con las consideraciones de la teoría de los sistemas. En definitiva, lo que tanto la teoría de los sistemas como la cibernética subrayan es que de la termodinámica se puede deducir que el concepto de sistema es la piedra de toque para comprender cómo funcionan la información y la comunicación, fundamentalmente a través de la distinción entre sistemas cerrados (como los que describen las leyes de la termodinámica) y sistemas abiertos, que son los que interesan a la cibernética porque desmienten que el esquema energético del universo derive en su disolución y de esa manera obliga a introducir la distinción entre energía e información. Los sistemas abiertos, como los organismos vivos, son aquellos basados en la información, y por lo tanto, en la comunicación. Por eso información, comunicación y sistema forman parte del mismo esquema teórico y se complementan en tanto partes de él. La noción de sistema abierto tendrá especial importancia para la definición de ciertas disciplinas cibernéticas, como la terapia sistémica, de lo que se puede llamar “el contexto”. Se podría decir que la noción de contexto es la traducción de los sistemas abiertos a la vertiente de la cibernética que se desarrolló en las ciencias sociales.

Un conjunto de disciplinas, viejas y nuevas, organizaron una división del trabajo, en algunos casos, y una disputa por los ejes centrales, en otros, en torno de estos tres puntos básicos. Al movimiento cibernético inicial le siguieron diversas direcciones de análisis que se pueden derivar de la definición de la cibernética: por un lado, las investigaciones sobre la base tecnológica de la información y de la comunicación, que comprende desde la teoría de la información de Shanon y Weaver hasta las derivadas de la aparición de la computadora, como la inteligencia artificial en particular o las ciencias cognitivas en general; por otro, lo que Yves Winkin, en su compilación de textos, denomina “la nueva comunicación”, y que tematiza la pragmática de la comunicación tal como ocurre en los seres humanos, y que abarca desde el sistemismo hasta investigaciones menos directamente cibernéticas como las de Ray Birdwhistell sobre la kinésica o Edward T. Hall sobre la proxémica. El mismo Bateson, padre del sistemismo, se encargó durante un tiempo de las investigaciones sobre comunicación en animales, y la etología también recibió la llegada de la cibernética con un impulso notable en sus teorías.

Lo que aquí interesa son los territorios en disputa. Nuestra hipótesis es que las regiones de la cibernética dedicadas a dispositivos tecnológicos y la llamada “nueva comunicación” (centrada en los seres humanos) construyeron una tensión alrededor de los conceptos de información, comunicación y contexto y, sobre todo, de una teoría del signo. En cierta manera, Wiener ya había colocado la primera piedra de la disputa, con la expresa analogía entre el hombre y la máquina:

En mi opinión, lo mejor es evitar epítetos que son una petición de principios, tales como ‘vida’, ‘alma’, ‘vitalismo’ y otros parecidos; en lo que respecta a las máquinas, diremos simplemente que no hay ninguna razón para que no se asemejen a los seres humanos, pues unas y otros representan bolsones de entropía decreciente, dentro de una estructura en la cual la más amplia entropía tiende a aumentar (2).

La disputa es muy amplia, pero creemos que para una teoría del signo tiene particular importancia considerar el despliegue de la tensión en torno a uno de los puntos de la cibernética: el de la ya citada analogía hombre-máquina, expresada en las obras de Wiener y en la primera etapa de la cibernética en general. Existen muchas disciplinas para analizar desde este punto de vista. Para los fines del trabajo, hemos elegido dos: las ciencias cognitivas, del lado de la tecnología, y el sistemismo, del lado de las ciencias sociales. Esto implica considerar en algún punto a la inteligencia artificial, que según varios autores es una de las ramas más importantes de las ciencias cognitivas, y a elementos que, estando fuera del sistemismo, comparte muchos puntos de vista con él, como las obras de Birdwhistell y Hall, reunidos todos en “la nueva comunicación”. Si el sistemismo fue quien más lejos llevó la reflexión cibernética sobre la comunicación, fueron las ciencias cognitivas las que hicieron la apuesta decisiva de la cibernética por “inventar” una comunicación no humana. Dicha comunicación no humana no es simplemente transmisión de datos; más bien alude a la capacidad de una máquina de significar algo. ¿Es que la máquina, como el hombre, puede construir procesos de significación? Las ciencias cognitivas dieron una respuesta compleja al problema. Si la comunicación está sostenida en procesos de significación, entonces la tensión podría aparecer en toda su dimensión si se la observa a la luz de ciertos temas propios de la semiótica, la ciencia de los signos, como ser: la naturaleza del signo (como elemento de significación y como elemento de comunicación), su relación con otras entidades (como en la trilogía semántica, sintáctica y pragmática expuesta por

Charles Morris), su composición (binaria o ternaria), sus tipos (signos verbales o no verbales), su vinculación con su afuera (el problema del referente y de la construcción de lo real) y aun las características del signo para los sujetos que lo significan (la diferencia entre natural, social y artificial).

La cibernética y el estructuralismo

Quizás la vía más rápida para examinar a la cibernética desde una teoría del signo sea la de las relaciones estrechas que se verifican entre ella y el estructuralismo, una corriente de pensamiento que se constituye, precisamente, a partir de la obra de Ferdinand de Saussure, una obra fundadora para la lingüística y para la teoría del signo en general. Dichas relaciones fueron planteadas explícitamente por la figura más importante del estructuralismo francés, Claude Lévi-Strauss, y por un lingüista que en un momento de su trayectoria practicó la conjunción entre la teoría matemática de la información y ciertos conceptos de la lingüística: Roman Jakobson.

Las analogías generales entre cibernética-teoría de los sistemas y estructuralismo son varias. En primer lugar, existen rasgos comunes al concepto de estructura y el de sistema: ambos designan totalidades cuyos elementos mantienen relaciones recíprocas e indisolubles. Tanto para un análisis estructural como para uno cibernético, lo que importan nunca son los elementos sino las relaciones entre ellos, lo que en definitiva les da su entidad como tales. Como sugiere Yves Winkin en su compilación *La nueva comunicación*, estas relaciones no siempre aparecen claras por los recelos mutuos entre el paisaje intelectual norteamericano de la cibernética y el francés del estructuralismo. El mismo Lévi-Strauss, en *Antropología estructural*, veía cómo en el campo de la antropología se podía llegar a ciertos “descubrimientos” comunes con quienes, como Bateson, parten del funcionalismo que el autor francés rechaza.

Bateson y Mead han trabajado en la dirección indicada por Radcliffe-Brown. Sin embargo, ya en *Naven* (1936), Bateson sobrepasaba el nivel de las relaciones diádicas puras, puesto que se preocupaba por clasificarlas en categorías, admitiendo de este modo que en la estructura social hay algo más que las relaciones mismas y distinto de ellas: ¿qué otra cosa, pues si no la estructura, planteada antes que las relaciones? (3).

En segundo lugar, podría señalarse la coincidencia entre cibernética y estructuralismo en la búsqueda de lo formalizable, comprendiendo en ello tanto a la lógica moderna como a la matemática, en el tipo de fenómenos que analizan. Lévi-Strauss dedica un capítulo de *Antropología estructural* a una discusión con Wiener al respecto, buscando refutar su afirmación de Wiener de que los fenómenos sociales no se abren a la formación de series estadísticas, y cita como ejemplo los avances de la lingüística estructural derivados del desarrollo de la fonología en el Círculo de Praga (Trubetzkoy, Jakobson). En tercer lugar, como aclaran Verón y Winkin entre otros, tanto la cibernética como el estructuralismo forman parte del proyecto de una ciencia unificada de la comunicación, partiendo de que los fenómenos sociales se definen como lenguaje y por lo tanto como un proceso de comunicación:

Lévi-Strauss llega así a considerar las reglas del parentesco del lenguaje y de los intercambios económicos como modalidades (o niveles) de un fenómeno de comunicación. Plantea entonces las posibles relaciones entre antropología social, ciencia económica y lingüística, evocando la teoría de los juegos de Von Neumann y Morgenstern y la teoría de la información de Shannon y Weaver, y sugiere que estas disciplinas “se asociarán un día para fundar una disciplina común que será la ciencia de la comunicación” (4).

En relación con estos rasgos generales y pero centrándolos en el tema que nos ocupa, lo que Winkin llama el modelo telegráfico de la comunicación marca un hito en lo que respecta a las relaciones cibernética-estructuralismo: el modelo de Shannon y Weaver se asemeja al propuesto por Jakobson. Y aunque la teoría matemática de la información no sea la cibernética ni la obra de Jakobson una Biblia del estructuralismo, dicho modelo telegráfico sirve, en perspectiva, para mostrar cómo cierto enfoque de la comunicación presupone otra cierta concepción del signo lingüístico en común. El modelo de Shannon-Weaver presentaba una fuente de información y un emisor de un lado y un receptor y un destino del otro. Era un modelo técnico al que Jakobson, aplicándolo a la situación de dos hablantes, resumió en emisor y receptor intencionales (esto es, que se comunican voluntariamente) e incluyendo el contexto que funciona como el referente. Pero si Jakobson pudo hacer esto es porque en ambos modelos subyace el hecho de que la comunicación puede prescindir de la materialidad que la realiza, si es hombre o máquina. Aquí aparece cómo el modelo binario (significante-significado) de Saussure pudo pasar a la teoría matemática de la información y a alguna zona de la cibernética: lo hizo a través de una lingüística de la comunicación, la correspondiente al estructuralismo francés, que se convirtió en la caja de resonancia más palpable e influyente del modelo saussureano. En Saussure, la autonomía y especificidad de la lengua estaba en relación con su carácter fundamentalmente social; algo que, como dice Verón, fue una afirmación sin consecuencias. Por otro lado, si el signo aparecía como una entidad psíquica, era para “lograr el ‘despegue’ de la

lengua en relación con el orden natural" (5). En el camino de la fonología del Círculo de Praga a la teoría matemática de la información, concentrar la atención en el significante llevó a que esa especificidad de la lengua se vaciara de carácter social alguno. La relación entre el significante y el significado, es decir, el problema de la significación, fue evacuada. Saussure afirmaba el carácter arbitrario de dicha relación y su carácter inmotivado (donde desaparece el referente) para romper con la naturalidad de la relación entre el signo y la cosa a que alude. Más tarde, la arbitrariedad y el carácter no motivado del signo fueron las llaves para cerrar el cajón del problema de la significación, o sea, el de explicar cómo un signo se refiere a una cosa por más que sepamos que la relación entre ellos no es natural; el problema, en suma, de la construcción de lo real. Cuando Eco describe al signo en tanto elemento del proceso de comunicación, afirma que éste "se utiliza para transmitir una información, es decir, o para indicar a alguien algo que otro conoce y quiere decir que lo conozcan los demás también (...). Desde el punto de vista del que estamos hablando, el mensaje equivale al signo" (6). La pregunta de cómo se forma el signo, de cómo el signo es un elemento del proceso de significación, corresponderá a otras disciplinas cibernéticas.

Cognitivismo

Siguiendo a Howard Gardner, uno de los principales historiadores de las ciencias cognitivas, y aun a Francisco Varela, uno de los protagonistas de esta historia, puede decirse que las ciencias cognitivas surgieron en un doble movimiento: con el nacimiento de la computadora y con el rechazo paralelo, en el campo de la psicología, de las premisas conductistas contenidas en el esquema estímulo-respuesta. La analogía hombre-máquina empezaba a dar sus frutos. Si en los primeros años de la cibernética se planteó la semejanza entre los funcionamientos del cerebro y de la computadora, más tarde la primera ciencia cognitiva sacaría la primera conclusión fuerte de la analogía: el conocimiento del mundo no depende del ambiente, del estímulo previo que genera una respuesta, sino de ciertas estructuras ya existentes en el hombre, que éste puede transferir a una computadora.

Gardner define a la ciencia cognitiva como "un empeño contemporáneo de base empírica por responder a interrogantes epistemológicos de antigua data, en particular los vinculados a la naturaleza del conocimiento, sus elementos componentes, sus fuentes, evolución y difusión". De los rasgos que enumera como basales para la ciencia cognitiva, podríamos rescatar tres para nuestros propósitos: la necesidad de pensar las representaciones mentales del hombre en sus actividades cognitivas por fuera del nivel biológico-neurológico y también del sociológico-cultural, la utilización de la computadora como base experimental para comprender el funcionamiento de la mente, y la no consideración de los factores emocionales, históricos y aun el más directo papel del contexto en las actividades cognitivas (7).

En su primera etapa, la ciencia cognitiva afirmará que la cognición consiste en la computación de símbolos, entendidos como "elementos que representan algo" (8). Podría traducirse, entonces, que se trata de la computación de signos, comprendidos no como elementos de comunicación sino más bien de significación. De acuerdo a los criterios científicos de validación del conocimiento, la ciencia cognitiva debió entonces formular esto en forma de hipótesis y proponer un experimento que funcione como contrastación. La computadora fue la sede de la experiencia y de allí a la generalización. Esto es: las experiencias con computadoras (datos pero sobre todo programas) demuestran que es posible "la computación física de símbolos" (9), que para la primera ciencia cognitiva es sinónimo del pensamiento, más allá de la mente humana. Ahí comienza a invertirse la carga de la prueba, pues la computadora, diseñada como forma experimental para ver si es posible reproducir ciertos rasgos del pensamiento humano, termina convirtiéndose en el modelo del pensamiento, por lo cual rápidamente ella será una forma superior de inteligencia respecto de la del ser humano. Esta es la línea que siguió la inteligencia artificial.

Desde el punto de vista del signo, el cognitivismo (primera etapa de las ciencias cognitivas, siguiendo la clasificación de Varela) se ve obligado a considerar sólo un aspecto: la dimensión sintáctica, pues "un ordenador digital opera sólo sobre la forma física de los símbolos que computa; no tiene acceso a su valor semántico" (10). Si los cognitivistas acuerdan con esto, ¿cómo pueden considerar que las computadoras piensan, si ni siquiera acceden a la relación del signo con lo que significa? Porque subordinan la semántica a la sintáctica. La computadora piensa a través de un programa que da órdenes en forma de secuencias. Este programa es una formulación sintáctica que contiene todos los aspectos semánticos que el programador (el ser humano) considera necesarios para que se cumpla el objetivo previsto por la secuencia de programación. Pero la realidad es que, para los cognitivistas, desde el exterior de la computadora, ella ha pensado, porque ha cumplido un objetivo a partir de condiciones previas sin ninguna ayuda del exterior. Entonces, debe ser cierto que en el hombre también hay computación física de símbolos. Y, también, que el nivel sintáctico (en tanto secuencial) de esta computación expresa siempre la dimensión semántica a través de un programa. Es que, siguiendo una larga tradición de la cibernética, llegan a considerar al hombre como un individuo programado, en principio, por el nivel biológico de su existencia.

Podemos, a esta altura, señalar algunas cuestiones para el tema que nos interesa. Primero, que el cognitivismo, al considerar la sintáctica-semántica, descarta por completo la dimensión pragmática de la significación, pues equivaldría a herir la analogía

mente-computadora. Segundo, que el cognitivismo considera que los únicos signos estudiables en el proceso de pensamiento son los verbales, porque a pesar de que la experimentación con robots es un capítulo de la inteligencia artificial, no se considera que los gestos de un robot ayuden a comprender la naturaleza de los signos no verbales. O sea: pensar, representar el mundo, no depende nunca de quién, cómo, cuándo, dónde y por qué piensa y representa, ni tampoco de todas las dimensiones significantes de la vida por fuera del proceso verbal.

Estas comprobaciones nos sirven para señalar una importante continuidad entre ciertos caminos de la tradición estructuralista acerca de la significación y el cognitivismo. La lingüística de Saussure se ocupa de la lengua (relaciones sintácticas y semánticas) y no del habla (pragmática). Por su parte, el Círculo de Praga, mediante sus estudios de fonología, llegó a la identificación entre sintáctica y semántica, descartando la pragmática, con el concepto de intencionalidad.

Estamos ya lejos del horizonte del positivismo; en la proclamación del círculo de Praga, el sujeto se convierte en fuente activa de una intención de comunicar, definida por el objetivo a alcanzar. Es esta unidad intencional del acto la que proveerá el fundamento que permite dar cuenta del carácter invariable de las unidades lingüísticas, más allá de la diversidad empírica de las realizaciones (11).

También es el caso de Noam Chomsky. Su obra aparece como una revitalización de largo aliento de las virtudes del racionalismo (*Lingüísticas cartesianas* es una de sus obras, y su discípulo Jerry Fodor dedicará largas alabanzas a Descartes contra cualquier clase de empirismo) que en el terreno que nos interesa privilegia el nivel sintáctico de la significación por sobre la semántica y mucho más aun la pragmática. Las “estructuras profundas” de su gramática transformacional se corresponden muy adecuadamente a los programas de las computadoras. Si la significación, en Saussure, era un fenómeno mental, el cognitivismo creyó haber abierto el cerebro con la computadora para ver de qué modo se producía. Sin duda, lo que encontró no fueron ni signos materiales ni corrientes de energía; en esto, el cognitivismo, la inteligencia artificial y todas las disciplinas organizadas en torno a la computadora (o el principio mismo de su creación) es consecuente con el descubrimiento cibernético de la información como dimensión del universo material.

“La nueva comunicación”

La sistémica, como se conoce a esa disciplina en principio correspondiente a la psiquiatría, también parece ser consecuencia de haber descubierto a la información. Pero la teoría iniciada por Gregory Bateson y continuada, entre otros, por Paul Watzlawick y el grupo de Palo Alto, es casi punto por punto lo opuesto de la orientación cognitivista. En realidad, de la misma manera en que la inteligencia artificial fue incluida como una de las ciencias cognitivas (algo que algunas corrientes cognitivas rechazarían hoy), incluiremos a la sistémica junto a la proxémica que desarrolló Edward T. Hall y a la kinésica de Ray Birdwhistell. Quizás sus relaciones sean menos explícitas que las que hay entre la inteligencia artificial y las ciencias cognitivas. Sin embargo, en la medida en que lo explícito de las relaciones no es un indicador de su naturaleza, es preciso para este nivel considerar el compuesto que Winkin llama “la nueva comunicación”.

Con su cuerpo sentado en la psicología, el sistemismo comparte con el cognitivismo el rechazo de la corriente conductista, dominante en Estados Unidos, que aún pensaba en el esquema estímulo-respuesta, y al mismo tiempo se opone a la lectura más energética (quizás, también, dominante en Estados Unidos) de la obra de Freud. Se trata de un problema de información, allí donde antes se suponía un problema de energía. Si un hombre patea a un perro y éste contesta mordiéndolo, “el perro obtiene la energía de su propio metabolismo y no del puntapié, la energía para su reacción. Por ende, lo que se transfiere ya no es energía, sino más bien información” (12). Sin embargo, la orientación del sistemismo es claramente pragmática: pretende establecer los niveles que coexisten en la comunicación humana. Esto ubica en un lugar privilegiado al concepto de contexto y señala las diferencias entre el sistemismo y la teoría matemática de la información, por un lado, y el cognitivismo, por el otro. “Sin contexto no hay comunicación”, dice Bateson, y en otro trabajo, en colaboración con Jürgen Ruesch, afirman que “la comunicación no se refiere solamente a la transmisión verbal, explícita e intencional de un mensaje; tal como lo utilizamos nosotros, el concepto de comunicación incluye todos los procesos a través de los cuales la gente se influye mutuamente” (13). Aquí se podría volver a objetar lo que advertíamos al principio acerca de la división cibernética del trabajo: unos se ocupan de las máquinas, otros de la aplicación de la cibernética a las ciencias sociales, por lo que es lógico que unos amplíen algunos aspectos en detrimento de otros. Sin embargo, quisiéramos reiterar que tal división se transforma en una “disputa” cuando lo que está en juego es una definición de signo, de representación, de comunicación y aun de información.

En cierta manera, el sistemismo coincide en algunos aspectos muy generales con el estructuralismo tal como lo formuló Lévi-Strauss. Este mismo autor lo había señalado: Bateson había descubierto algo parecido a la estructura cuando se despegó del análisis funcionalista de Radcliffe-Brown. Como señala Winkin, el supuesto de Lévi-Strauss es que todos los aspectos de la vida social deben ser estudiados como lenguaje, prestando por ello una atención excluyente a la lingüística estructural, que podría

funcionar como modelo para las ciencias sociales. Si en Saussure la lengua es un sistema en tanto cada uno de sus elementos sólo pueden ser considerados a la luz de los demás, entonces este modelo relacional de la estructura será la piedra de la renovación en las ciencias sociales. Lo que hará el análisis estructural es buscar reglas generales que son inconscientes para quienes las aplican, esto es, los sujetos sociales, y que está en la base de la réplica de Lévi-Strauss a Wiener respecto a la capacidad de formalización de las ciencias sociales. Pero la fundamentación en la lingüística tiene otra arista en el modelo antropológico de Lévi-Strauss: la consideración de que todos los aspectos de la vida social son en definitiva fenómenos de comunicación.

“La nueva comunicación” también supone la centralidad del modelo de la lingüística (aun cuando sus inspiraciones no sean directamente las de Saussure), la importancia de considerar la pertenencia de los elementos a un sistema (donde Lévi-Strauss hablaba de estructura) más que sus individualidades, la noción de que, como formulara Watzlawick, “no se puede dejar de comunicar” (14) (en tanto “toda conducta es comunicación”), y por último el carácter inconsciente de la comunicación, donde ésta aparece gobernada por reglas que los sujetos desconocen y, sin embargo, aplican. El caso más llamativo de esta coincidencia es el de Birdwhistell, porque pretende justamente llevar el modelo de la lingüística estructural, pensado para los signos verbales, a la kinésica, cuyo objeto de estudio son los signos no verbales.

Como hemos indicado antes, la teoría y la metodología de la kinésica han sido influenciadas de manera constante por las de la lingüística descriptiva y estructural. Desde los primeros descubrimientos morfológicos, ha resultado claro que el comportamiento comunicativo perceptible por el ojo presentaba propiedades formales al menos análogas a las que podía observarse en el comportamiento comunicativo perceptible por el oído. He tenido ocasión de encontrarme en contacto constante con investigadores en lingüística: este contacto ha determinado el modo de investigación y el aparato terminológico de la investigación en kinésica (15).

Sin embargo, la consideración del contexto y de la comunicación como una situación de interacción limita los alcances de la convergencia entre lingüística estructural y “la nueva comunicación”. Contexto e interacción remiten en definitiva al hecho de que el sistemismo considera fundamentalmente al signo en su relación con el uso en una situación concreta y específica, esto es, con la pragmática; justamente lo que el estructuralismo había dejado de lado. Podría decirse que la lingüística jamás excluyó al contexto, si se piensa por caso en el famoso modelo de la comunicación de Jakobson. Pero Birdwhistell aclara la diferencia: “Una definición sucinta de ‘contexto’ es que se trata de un aquí y ahora etnográfico verificado. No es un entorno ni un medio, sino un lugar de actividad y de reglas de significación de ésta, las cuales son también actividad” (16).

Para “la nueva comunicación”, las reglas de tipo lógico que la lingüística estructural y aun el cognitivismo observan en el funcionamiento de la significación sólo existen en la situación concreta de comunicación, en los diferentes niveles (verbales y no verbales, explícitos e implícitos, del orden de la comunicación o de la metacomunicación, comunicación sobre la comunicación) en que esta situación necesariamente se inserta. De allí que el problema de la significación sea desplazado del campo de la sintáctica y la semántica al de la pragmática en “la nueva comunicación”. “Cuando nos veamos enfrentados con una secuencia dada de señales, diferiremos cuanto sea posible la pregunta: ‘¿Qué significan esas señales?’. Nos plantearemos más bien la pregunta indirecta: ‘¿Sería modificada la significación por un cambio dado en la secuencia o en el contexto?’, dice Bateson (17). “No es necesario recurrir a ninguna hipótesis infrapsíquica imposible de verificar en última instancia” porque “es posible limitarse a las relaciones observables entre entradas y salidas, esto es, a la comunicación”, dice Watzlawick (18). Estos autores comparten con la lingüística estructural y con el cognitivismo el hecho de que, para los signos verbales, es válido postular la convencionalidad del signo. Sin embargo, considerado desde la pragmática, de cómo los hombres se comunican en cualquier contexto en que tiene lugar una interacción entre ellos, dicha convencionalidad no termina con el problema de la significación. Watzlawick considera que la comunicación digital (la que es objeto de la lingüística estructural y el cognitivismo) forma parte de la interacción tanto como la comunicación analógica, que incluye “la postura, los gestos, la expresión facial, la inflexión de la voz, la secuencia, el ritmo y la cadencia de las palabras mismas”.

El proyecto de “la nueva comunicación” engloba, sin duda, a los problemas del signo a nivel sintáctico y semántico. Sin embargo, al considerar que estos niveles están suficientemente desarrollados, el sistemismo y la kinésica se concentran en el nivel pragmático. Esto produce la dinámica de alejamiento-acercamiento de “la nueva comunicación” respecto de la herencia lingüística; ésta queda a veces cerca del cognitivismo, y otras veces cerca del sistemismo y la kinésica. Y esta misma dinámica está en la base de los avatares de las ciencias cognitivas después del cognitivismo.

La convergencia

En los años '70, las ciencias cognitivas comenzaron a separarse, del cognitivismo y su hijo pródigo, la inteligencia artificial. Varias orientaciones cognitivas trazaron una historia distinta de la mente y se remontaron para ello a los primeros años de la cibernética,

los de las conferencias Macy. La consideración del pensamiento como la computación física de símbolos fue la operación teórica correspondiente a la llamada “arquitectura Von Neumann” de la computadora, esto es, la presencia de un procesador lógico central vinculado a una memoria donde se almacenan los datos. Las distintas partes de la computadora tienen reglas de relación mutuas y el procesador sería el lugar de la computación física de símbolos a través de reglas lógicas. Pero ya en las conferencias Macy aparecía otra imagen de la mente, mucho más inspirada en los modelos neuronales y en el sustrato biológico que en la experimentación con computadoras. Gardner y Varela coinciden en que fue Donald Hebb, a fines de los años '40, quien inauguró un enfoque que años más tarde se llamará conexionismo. En el conexionismo no había funciones separadas (memoria por un lado y procesamiento por el otro), sino que “el cerebro operaba a partir de interconexiones masivas, de forma distribuida, de modo que las conexiones entre conjuntos de neuronas cambian como resultado de la experiencia. En síntesis, estos conjuntos presentan una capacidad autoorganizativa que no es propia de la lógica” (19). Karl Lashley, precursor de la neurociencia según Gardner, también rechazó para los modelos neuronales la posibilidad de que hubiera localizaciones de funciones específicas, un poco a la manera de como funcionaba la computadora.

Lo que interesa destacar, en todo caso, es que de la inspiración biológica se deriva una concepción muy distinta de lo que es la representación. Ya no se trata de símbolos computables y de reglas lógicas que lo computan, sino de la historia del desarrollo de un organismo que va significando el mundo a medida que va pasando por él. Es lo que se llaman “las propiedades emergentes”: una red densa de autoorganización va acumulando, en su crecimiento, un conjunto de respuestas a sucesivas situaciones y escenarios y de esa manera va dándole significado al mundo. La analogía del cerebro humano y la computadora fue reemplazada por la del cerebro humano y el animal.

El conexionismo, entonces, se aparta de dos de las premisas que Gardner había asignado a la ciencia cognitiva, pues de algún modo, el contexto y la historia, que el cognitivismo dejaba voluntariamente de lado, comienza a ser parte explicativa de la cuestión de la significación. Sin embargo, Varela introduce un nuevo problema: no se ve cómo el conexionismo puede superar ciertas trabas puestas por el cognitivismo en cuanto a la representación. El cognitivismo se había aferrado a la relación arbitraria del signo saussureano entre significado y significante para evacuar rápidamente el problema de la significación en la computadora, que no puede adquirir sino mediante la introducción de un programa diseñado por humanos, lo cual lesiona la imagen de que ella piensa. Según Varela, el conexionismo se habría puesto a las puertas de romper con esto, al introducir el contexto y la historia, pero no lo hizo. “Tanto en el cognitivismo como en el conexionismo de la actualidad, el criterio de cognición continúa siendo una representación atinada de un mundo externo que está dado de antemano (...) Si el mundo en que vivimos va surgiendo o es modelado en vez de ser predefinido, la noción de representación ya no puede desempeñar un papel protagónico”. La alternativa de Varela es la enacción, en la que las cuestiones relevantes en cada momento de la vida “se las hace emerger desde un trasfondo, y lo relevante es aquello que nuestro sentido común juzga como tal, siempre dentro de un contexto” (20).

De esta manera, la orientación enactiva, inspirándose en el sentido común y en el contexto, opera dentro de las ciencias cognitivas como el máximo de distancia respecto del cognitivismo: ya se alejó de la analogía hombre-máquina, y también de la de hombre-animal (presente en el conexionismo), para plantear que la noción de representación ya debe quedar fuera de la imagen del pensamiento, pues no se trata ni de “interpretar” un mundo ya dado ni de que la cognición opera sobre la base de representaciones internas del mundo externo. Para lo que a nosotros nos interesa, la enacción marca el punto en el que las ciencias cognitivas (no en masa, puesto que hay en ellas diferentes corrientes; sólo se trata de marcar un hito) se atrevieron a salir del esquema del signo como entidad psíquica, algo que el cognitivismo y aun el conexionismo conservaron del impulso de la lingüística estructural, de la mano de Chomsky. De este modo, en la enacción las ciencias cognitivas se atrevieron a abandonar el interés por los aspectos sintácticos y semánticos del signo para concentrarse en la cuestión de la pragmática. Y, de este modo, el signo verbal dejó de ser el representante exclusivo de la cognición.

Poco a poco, las ciencias cognitivas pasaron de un máximo de distancia a un máximo de acercamiento a lo que llamamos “la nueva comunicación”. Si el cognitivismo, la principal corriente de las ciencias cognitivas en sus años mozos, aisló explícitamente la historia y el contexto del problema de la representación del mundo, el sendero que lleva a la enacción fue lentamente incorporando ambas cuestiones, casi como reconociendo la imposibilidad de la empresa de considerar que un artefacto inventado por el hombre piensa como él. El acercamiento es mayor si se recuerda que, en obras posteriores menos ligadas directamente al sistemismo, el mismo Watzlawick se preguntó sobre la construcción social de la realidad, que es un tipo de interrogante que subyace al planteo enactivo de Varela, aunque él lo diferencie del constructivismo del terapeuta sistémico. Repetimos que las ciencias cognitivas no realizaron este pasaje en bloque, pues el campo cognitivo está atravesado por múltiples corrientes y está lejos de poseer un objeto estabilizado de estudio, ni siquiera en los años de gloria de la inteligencia artificial.

Por último, es notable constatar que el camino de la cibernética, en las dos corrientes elegidas en este trabajo, sigue en alguna forma el derrotero del estructuralismo hacia su crisis en los años '70, y que da lugar a nuevas teorías del discurso que rescatan

otras tradiciones en teorías del signo en lo que se podría definir como un pasaje de la semiología a la semiótica. La lingüística estructural también partió descartando el contexto y la historia. Saussure desestimó al referente como problema de una teoría del signo para resaltar el carácter no natural de la relación entre significante y significado, y al mismo tiempo postuló que la naturaleza del signo es esencialmente social. Para una buena parte de la tradición estructuralista, retomada por disciplinas cibernéticas como la teoría matemática de la información y las primeras ciencias cognitivas (y aun en contacto con ciertos aspectos de “la nueva comunicación”, como hemos visto ejemplarmente en Birdwhistell), el primer punto derivó en una convencionalidad del signo sin problematizaciones, lo que hizo que el segundo punto (el carácter social del signo) no llevara a ningún desarrollo o consecuencia. Se podría decir que, en tanto alguna parte de la cibernética se abocó a la creación de dobles de lo humano (la computadora), era obvio que respetaran el aislamiento de lo social. Pero habría que invertir el razonamiento: es *porque* el carácter social del signo se convirtió en letra muerta, que alguna disciplina científica pudo plantearse alguna vez que una máquina podía soportar procesos de significación. Otras disciplinas, como hemos visto, siguieron el camino inverso para intentar restituir, a su manera, el carácter social del signo, lo cual lleva a problematizar, siguiendo el sentido inverso, su convencionalidad; Watzlawick dirá explícitamente que la convencionalidad existe, pero que la cuestión para una pragmática de la comunicación (como definen Bateson y él mismo al sistemismo) es observar cómo se crea y modifica la relación entre significante y significado. Se trata de un problema sobre la construcción de lo real, o sea, de volver a pensar la cuestión del referente. En definitiva, el modelo binario del signo estalla.

Conclusión

Decía Foucault en *Las palabras y las cosas* que el hombre fue la figura central de la episteme moderna y que se había constituido en el siglo XIX a partir de empiricidades agrupadas en tres grandes marcos: el trabajo, la vida y el lenguaje. Al mismo tiempo, ciertos saberes propios del siglo XX ejercieron el papel de contraciencias, señalando el revés de la trama y los límites de dicha episteme. Se trata del psicoanálisis, la lingüística y la etnología, que convergieron en el tiempo y espacio en el que Foucault escribió el libro (Francia, décadas del '50, '60 y '70) en la teoría estructural, en un intento de crear categorías explicativas que abandonaran la noción de conciencia, tanto a nivel individual como colectivo, y que abriera un campo de formalización en el que, como se ha visto, las coincidencias con la cibernética no son pocas (21). Como una provocación al panorama intelectual francés y también como la asunción del agotamiento del estructuralismo, Foucault ponía término al libro anunciando el final próximo del hombre como figura epistémica.

Vistas desde el prisma de la cibernética, las teorías del signo del siglo XX reconstruyeron esa empiricidad conocida como lenguaje proyectándola fuera del hombre y de su conciencia. No parece casual que algunas corrientes derivadas de la cibernética se alojaran precisamente en las contraciencias de las que hablaba Foucault: la psicología sistémica discutiendo con el psicoanálisis, la proxémica y la kinésica buscando importar las categorías de la lingüística a sus contextos de análisis, la antropología y la etnología desplegando el tráfico conceptual más claro entre cibernética y estructuralismo en las obras de Bateson y Lévi-Strauss. Si para Foucault la teoría estructural es el negativo de la episteme moderna que señala las inconsistencias de su figura central, la del hombre, bien podría afirmarse, según lo que se ha analizado aquí, que cuando el problema del lenguaje pasa a ser el problema de la significación y del carácter del signo, aparecen nuevas empiricidades que definen nuevas figuras que, más allá de cuál sean sus nombres, ya no se parecen a la del hombre. El estructuralismo y la cibernética ya no funcionarían entonces como un negativo sino como un punto de pasaje de un estrato de saber a otro. La convergencia entre el cognitivismo y “la nueva comunicación”, que marcan a su vez los límites del abandono de los referentes humanos y sociales de la comunicación y la información, no hace sino confirmar la importancia de la aventura intelectual del estructuralismo y la cibernética. Esta convergencia podría ser el negativo de las nuevas empiricidades de la significación, donde el hombre comparte el lugar con la máquina; un negativo que hace aun más nítidas las líneas principales de quiebre con el lenguaje de la episteme moderna. No es probable que esta convergencia derive en una vuelta a los términos del hombre de la episteme moderna, porque lo que se ha querido demostrar aquí es que en todo uso de cualquier tecnología de la información está ejerciéndose una manera particular de comprender la comunicación que destrona al hombre como centro de las operaciones simbólicas y significantes. Y esta nueva noción de comunicación se deja ver precisamente en el recorrido transitado por el cognitivismo, la psicología sistémica, la kinésica y la proxémica. Coinciden entonces los usos sociales de las tecnologías de la información con la manera en que corrientes y disciplinas filosóficas y científicas concibieron la comunicación. De este modo, la “sociedad de la información” no es tanto el resultado del desarrollo de algunas tecnologías sino la figura que reúne un conjunto de transformaciones mucho mayores en la que dicho desarrollo es apenas una de las aristas. La cuestión más abierta de todas es, entonces, si la “sociedad de la información” es o no la etiqueta de un cambio epistémico y la realización de aquel fin del hombre anunciado por Foucault.

Notas

- (1) Norbert Wiener, *Cibernética*, Madrid, Guadiana, 1969, p. 216.
- (2) Wiener, *Cibernética y sociedad*, Buenos Aires, Sudamericana, 1988, p. 31.
- (3) Claude Lévi-Strauss, *Antropología estructural*, Buenos Aires, Eudeba, 1973, p. 275.
- (4) Yves Winkin (comp.), *La nueva comunicación*, Kairós, Barcelona, 1992, p. 109.
- (5) Eliseo Verón, *La semiosis social*, Buenos Aires, Gedisa, 1987, p. 100.
- (6) Umberto Eco, *Signo*, Barcelona, Labor, 1976, pp. 21-22.
- (7) Howard Gardner, *La nueva ciencia de la mente*, Buenos Aires, Paidós, 1987, pp. 21-22.
- (8) Francisco Varela, *Conocer*, Barcelona, Gedisa, 1996, p. 39.
- (9) *Ibíd.*, p. 41.
- (10) *Ibíd.*, p. 40.
- (11) Verón, op. cit., pp. 93-94.
- (12) Paul Watzlawick, *Teoría de la comunicación humana*, Buenos Aires, Tiempo Contemporáneo, 1974, p. 30.
- (13) Gregory Bateson y Jürgen Ruesch, *Comunicación. La matriz social de la psiquiatría*, Buenos Aires, Paidós, 1965, p. 11.
- (14) Watzlawick, op. cit., p. 50.
- (15) Ray Birdwhistell, "Un ejercicio de kinésica y de lingüística: la escena del cigarrillo", en Winkin, op. cit., p. 169.
- (16) *Ibíd.*, p. 312.
- (17) Bateson, "Comunicación", en Winkin, op. cit., p. 133.
- (18) En *Teoría de la comunicación humana*, pp. 44-45.
- (19) Varela, op. cit., p. 53.
- (20) *Ibíd.*, pp. 88-90.
- (21) La autora canadiense Céline Lafontaine ha trabajado en detalle estas coincidencias, que aquí sólo han sido señaladas a propósito de la teoría del signo, rastreándolas hasta en las obras de Jacques Lacan y Jacques Derrida.

Bibliografía

- BATESON, Gregory, *Pasos para una ecología de la mente*, Buenos Aires, Carlos Lohlé, 1976.
- BATESON, Gregory y RUESCH, Jürgen, *Comunicación. La matriz social de la psiquiatría*, Buenos Aires, Paidós, 1965.
- BRETON, Philippe, *La utopía de la comunicación*, Buenos Aires, Nueva Visión, 2000.
- DUCROT, Oswald, y TODOROV, Tzvetan, *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*, París, Seuil, 1972.
- ECO, Umberto, *Signo*, Barcelona, Labor, 1976.
- GARDNER, *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*, Buenos Aires, Paidós, 1987.
- HEIMS, Steve, *Constructing a social science for postwar America: The Cybernetics Group (1946-1953)*, Cambridge, MIT Press, 1993.
- JAKOBSON, Roman, *Ensayos de lingüística general*, Tomo I, Barcelona, Seix Barral, 1975.
- LAFONTAINE, Céline, *L'empire cybernétique. Des machines à penser à la pensée machine*, París, Seuil, 2004.
- LÉVI-STRAUSS, Claude, *Antropología estructural*, Buenos Aires, Eudeba, 1973.
- MORIN, Edgar, *La naturaleza de la naturaleza*, vol. III de *El método*, Madrid, Cátedra, 1981.
- PENROSE, Roger, *La mente nueva del emperador*, México, FCE, 1996.
- SFEZ, Lucien, *Crítica de la comunicación*, Buenos Aires, Amorrortu, 1995.
- Varela, Francisco, *Conocer*, Barcelona, Gedisa, 1996.
- VERÓN, Eliseo, *Conducta, estructura y comunicación*, Buenos Aires, Jorge Alvarez, 1968.
- VERÓN, Eliseo, *La semiosis social*, Buenos Aires, Gedisa, 1987.
- VON BERTALANFFY, Ludwig, *Teoría general de los sistemas*, México, FCE, 1993.
- WATZLAWICK, Paul, *Teoría de la comunicación humana*, Buenos Aires, Tiempo Contemporáneo, 1974.
- WIENER, Norbert, *Cibernética*, Madrid, Guadiana, 1960.
- WIENER, Norbert *Cibernética y sociedad*, Buenos Aires, Sudamericana, 1988.
- WINKIN, Yves (comp.), *La nueva comunicación*, Barcelona, Kairós, 1992.